

TUGAS AKHIR

Normalisasi Batang Sinamar Kabupaten 50 Kota Provinsi Sumatera Barat

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta**

Oleh :

NAMA : DIAN EKA PUTRA

NPM : 1210015211126



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2019**

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikannya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir dengan judul “Normalisasi Batang Sinamar Kabupaten 50 Kota Provinsi Sumatera Barat” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

- 1) Bapak Dr. I Nengah Tela, ST., M.Sc selaku Dekan Fakultas.
- 2) Ibuk Dr. Rini Mulyani, MSc. (eng.) selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 3) Bapak Drs. Nazwar Djali, ST, Sp-1 selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan kepada penulis.
- 4) Ibuk Dr. Zuherna Mizwar ST., MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang juga telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan kepada penulis.
- 5) Ayah dan Ibu yang selalu memberikan dukungan moril, doa dan kasih sayang.
- 6) Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 07 Agustus 2019

Dian Eka Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR NOTASI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Tugas Akhir	2
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Pembahasan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Defenisi Banjir	5
2.2 Penyebab Terjadinya Banjir	6
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	7
2.4 Siklus Hidrologi	8
2.5 Analisis Curah Hujan.....	9
2.5.1 Metode Rata rata Aljabar	9
2.5.2 Metode Poligon Thiessen	10
2.5.3 Metode Isohyet	11
2.6 Analisis Curah Hujan Rencana.....	13
2.6.1 Distribusi Probabilitas Normal.....	13
2.6.2 Distribusi Probabilitas Log Normal.....	14
2.6.3 Distribusi Probabilitas Gumbel	15
2.7 Uji Keselarasan Distribusi	17
2.7.1 Uji Chi-Kuadrat.....	18

2.7.2	Uji Smirnov Kolmogrof	19
2.8	Intensitas Curah Hujan	20
2.9	Analisis Debit Banjir Rencana	21
2.9.1	Metode Hasper	21
2.9.2	Metode Melchior.....	23
2.9.3	Metode Weduwen	26
2.9.4	Metode Rasional	27
2.10	Analisis Hiraulika	28
2.10.1	Kemiringan Sungai	29
2.10.2	Kapasitas Pengaliran.....	29
2.10.3	Kapasitas Penampang Sungai	29
2.10.4	Koefisien Kekasaran Manning.....	31
2.10.5	Tinggi Jagaan (<i>Free Board</i>).....	35
2.11	Perencanaan dan Perhitungan Stabilitas Tebing Sungai.....	35
2.11.1	Akibat Berat Sendiri	35
2.11.2	Akibat Tekanan Tanah.....	36
2.11.3	Akibat Tekanan Hidrostatik	36
2.11.4	Akibat Gaya Gempa.....	36
2.11.5	Kontrol Stabilitas	38

BAB III METODELOGI

3.1	Letak Geografis.....	40
3.2	Kondisi Topografi.....	40
3.3	Lokasi Pembahasan.....	40
3.4	Tahap Pembahasan	41
3.5	Diagram Alir Pembahasan	50

BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1	Penentuan Cacthment Area	51
4.2	Analisis Curah Hujan	51
4.2.1	Metode Rata-Rata Aljabar.....	51
4.3	Analisis Curah Hujan Rencana	53
4.3.1	Distribusi Probabilitas Normal.....	53
4.3.2	Distribusi Probabilitas Log Normal	53

4.3.3	Distribusi Probabilitas Gumbel	55
4.4	Uji Distribusi Probabilitas.....	57
4.4.1	Uji Chi – Kuadrat (X^2)	57
4.4.2	Uji Smirnov Kolmogorof	62
4.5	Analisis Debit Banjir Rencana.....	64
4.5.1	Metode Melchior	64
4.5.2	Metode Hasper	68
4.5.3	Metode Rasional.....	69
4.5.4	Kontrol Debit Banjir Rencana.....	70
4.6	Analisis Hidraulika	72
4.6.1	Perencanaan Dimensi Sungai	72
4.7	Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing	73
4.7.1	Akibat Berat Sendiri.....	74
4.7.2	Akibat Tekanan Tanah	75
4.7.3	Akibat Tekanan Hidrostatik.....	77
4.7.4	Akibat Gaya Gempa	78
4.7.5	Kontrol Stabilitas.....	79

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran I Peta Situasi Sungai

Lampiran II Profil Memanjang Sungai

Lampiran III Profil Melintang Sungai

Lampiran IV Penampang Hasil Perencanaan

Lampiran V Design Rencana Galian

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Sketsa Titik Pembahasan	3
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	9
Gambar 2.2 Metode Polygon Thiessen.....	11
Gambar 2.3 Metode Isohyet.....	12
Gambar 2.4 Elips Melchior.....	25
Gambar 2.5 Penampang Trapesium.....	30
Gambar 2.6 Penampang Trapesium Majemuk	31
Gambar 2.7 Penampang Persegi	31
Gambar 2.8 Peta Zona Gempa.....	38
Gambar 3.1 Lokasi Pembahasan.....	41
Gambar 3.2 Penampang Existing Sungai	42
Gambar 3.3 Dokumentasi Wawancara	43
Gambar 3.4 Kondisi Fisik Sungai Batang Sinamar	43
Gambar 3.5 Meluapnya Sungai Batang Sinamar.....	44
Gambar 3.6 Evakuasi Saat Banjir	44
Gambar 3.7 Pendataan Rumah Terendam Banjir	45
Gambar 3.8 Diagram Alir Pembahasan	50
Gambar 4.1 Cacthment Area	51
Gambar 4.2 Luas Elips Melchior.....	65
Gambar 4.3 Muka Air Debit Banjir	70
Gambar 4.4 Penampang Rencana	72
Gambar 4.5 Dimensi Penampang Hasil Perencanaan.....	73
Gambar 4.6 Gaya Berat Sendiri.....	74
Gambar 4.7 Gaya Tekanan Tanah	75
Gambar 4.8 Gaya Tekanan Hidrostatik.....	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penentuan Metode Dengan Jaring Jaring Pos Penakar Hujan	12
Tabel 2.2 Penentuan Metode Dengan Luas DAS	12
Tabel 2.3 Penentuan Metode Dengan Topografi DAS	12
Tabel 2.4 Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	14
Tabel 2.5 Reduced Variated (Yt).....	16
Tabel 2.6 Reduced Mean (Yn) Reduced Standar Deviasi (Sn)	17
Tabel 2.7 Nilai Kritis Distribusi Chi-Kuadrat	19
Tabel 2.8 Nilai Kritis Smirnov Kolmogorof.....	20
Tabel 2.9 Harga Koefisien Pengaliran Melchior	25
Tabel 2.10 Persentasi β_2 Melchior	26
Tabel 2.11 Perkiraan Intensitas Hujan Harian Melchior.....	26
Tabel 2.12 Tambahan Persentase Melchior.....	26
Tabel 2.13 Koefisien Aliran C.....	28
Tabel 2.14 Koefisien Kekasaran Manning	33
Tabel 2.15 Tinggi Jagaan Tanggul / <i>Free Board</i>	35
Tabel 2.16 Harga Koefisien Gempa ac	37
Tabel 2.17 Harga Koefisien Gempa n dan m.....	37
Tabel 2.18 Nilai Koefisien Gesek.....	39
Tabel 3.1 Curah Hujan Maxsimum Stasiun Tanjung Pati	46
Tabel 3.2 Curah Hujan Maximum Stasiun Suliki.....	47
Tabel 4.1 Curah Hujan 2 Stasiun	52
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rata-rata	52
Tabel 4.3 Perhitungan Curah Hujan Metode Distribusi Normal	53
Tabel 4.4 Parameter Statistik Metode Distribusi Log Normal	54
Tabel 4.5 Perhitungan Hujan Rencana Distribusi Log Normal	55
Tabel 4.6 Ranking Curah Hujan Gumbel	56
Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Metode Distribusi Gumbel.....	57
Tabel 4.8 Rekapitulasi Curah Hujan 3 Metode.....	57
Tabel 4.9 Peringkat Curah Hujan	58
Tabel 4.10 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Normal	61

Tabel 4.11 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Gumbel.....	61
Tabel 4.12 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Log Normal.....	62
Tabel 4.13 Rekapitulasi Nilai X^2 dan X^2_{cr}	62
Tabel 4.14 Hujan Rencana Distribusi Normal.....	62
Tabel 4.15 Perhitungan Uji Smirnov - Kolmogorof.....	63
Tabel 4.16 Interpolasi Nilai q Terhadap Luas F.....	65
Tabel 4.17 Perhitungan Debit Banjir Metode Melchior.....	68
Tabel 4.18 Perhitungan Debit Banjir Metode Hasper.....	69
Tabel 4.19 Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional.....	70
Tabel 4.20 Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	71
Tabel 4.21 Perhitungan Kedalaman Aliran Pada Debit Banjir Q_{20}	72
Tabel 4.22 Momen Berat Sendiri.....	75
Tabel 4.23 Momen Tekanan Tanah.....	77
Tabel 4.24 Momen Tekanan Hidrostatik.....	78
Tabel 4.25 Momen Gempa.....	79
Tabel 4.26 Rekapitulasi Stabilitas Perkuatan Tebing.....	79

DAFTAR NOTASI

X_T	: Nilai curah hujan kala ulang T-tahun (mm)
SD	: Standar Deviasi
X_t	: Curah hujan kala ulang T tahun (mm)
K_T	: Faktor frekuensi
Log X_T	: Nilai Logaritma hujan rencana
$\overline{\text{Log } X}$: Nilai rata-rata Log X
S Log X	: Standar deviasi dari Log X
R	: Hujan dengan return periode T
\bar{R}	: Curah hujan maksimum rata-rata
T	: Periode ulang (tahun)
\bar{X}	: Curah hujan maksimum rata-rata (mm)
S	: Standar Deviasi
Y_n	: Reduced Mean
S_n	: Reduced Standart Deviation
Y_t	: Reduced Variated
X_i	: Curah Hujan ke- I (mm)
n	: Banyak data tahun pengamatan
Q	: Debit banjir rencana untuk periode ulang T-tahun (m^3/dtk)
α	: Koefisien aliran
β	: Koefisien reduksi
F	: Luas daerah pengaliran (km^2)
Dk	: Derajat Kebebasan
A	: luas tangkapan hujan (km^2)
F	: Luas sungai (km^2)
t_c	: Waktu konsentrasi (jam)
V	: Kecepatan aliran (m/s)
L	: Panjang sungai (m)
S	: Kemiringan Sungai
t	: Lama hujan (jam)
H	: Beda tinggi (m)
I	: Intensitas hujan (mm/jam)

R	: Jari-jari hidraulik, (m)
I	: Kemiringan energi
m	: Talud
Q_{maks}	: Debit maksimum (m^3/dt)
n	: Angka kekasaran Manning
P	: Gaya (t)
K_a	: Tekanan Tanah Aktif (t/m^3)
K_p	: Tekanan tanah pasif (t/m^3)
ϕ	: Sudut geser dalam
g	: Percepatan gravitasi
γ_{sat}	: Berat isi jenuh
γ_s	: Berat jenis tanah
γ_w	: Berat jenis air
h	: Tinggi air
M_{max}	: Momen maksimum
S	: Modulus penampang
y_c	: Kedalaman kritis
S_f	: Kemiringan gesek aliran
K	: Koefisien gempa
ad	: Percepatan gempa desain (m/dtk)
ac	: Percepatan gempa dasar (m/dtk)
Z	: Koefisien zona gempa
ΣV	: Keseluruhan gaya vertikal (KN)
ΣH	: Keseluruhan gaya horizontal (KN)
ΣM_t	: Momen tahan gaya guling (KN/m)
ΣM_g	: Momen guling (KN/m)